

エージェント・ベース・モデルを利用した 新製品普及戦略の考察

——キャズム発生要因の確認とその対策——

酒 井 博 章
河 合 勝 彦

概要

Moore や Goldenberg 他は, ハイテク分野の新製品の大部分において, 初期の売上のピークと下落が観察されること, そして, 場合によってその下落が長期にわたることを現場のデータから発見し, それぞれキャズム, サドルと名付けた. また Goldenberg 他は, その現象をセルオートマトンによってモデル化し, その要因分析をおこなった. 本稿では, その現象をエージェント・ベース・モデルによって再モデル化し, モデルの振舞いの動向を決める外生変数の感応度分析をおこなう. さらに, 結果から得られた知見にもとづき, 新製品普及戦略へのインプリケーションを加える.

1 はじめに

人々の既存の習慣的な行動や, 行動様式に変化をもたらす新製品は, 一般的に不連続なイノベーションと呼ばれている. その不連続なイノベーションと呼ばれる新製品は, 既存のインフラや部品とは互換性をもたない. したがって, そのような新製品は, 消費者の行動様式を変えるだけでなく, すでに定着している社会インフラをも変えようとする.

そのような新製品は, 普及せずに消えていくことも少なくない. その理由として, 新製品が既存製品と比較して利便性や安全性などにおいて優れていても, 既存製品からの移行にコストが掛かることや, 新製品の相対的優位性に対する消費者の認知に限界があること, さらには既存製品を扱う業界の抵抗に遭うことなどが挙げられる.

Moore [1] が提唱したキャズム理論は, 新製品の中でも, 特にハイテク製品の普及過程の途中で起こる売上の急落に対する原因や, その対策を説明したものである. 実際, ハイテク業界の現場では, キャズム理論が有名であるが, それだけ現場ではキャズム理論によって説明されるような現象が起きていることを実感しているのであろう.

Goldenberg, Libai and Muller [2] は, キャズム理論で説明されている売上の急落と類似している, 新製品の普及過程における下落をサドル (saddle) と呼んだ. そして, それをセルオー

トマトン (cellular automata) によってモデル化し、その発生原因や対策について分析を行った。

キャズム (chasm) とサドルは、売上の推移過程で起こる類似した現象であるのだが、Moore と Goldenberg 他がそれぞれ主張する理論において、その発生原因や対策・処方については異なっている。

そこで、本稿では両者の理論を比較し、考察を加える。ただし、過去のマーケティング戦略の効果等を測るデータ入手の困難さ、および社会実験の禁止的な高コストを考慮すると、シミュレーション (模擬実験) によって行うことが適当であると考えられる。したがって、本稿では、キャズム理論とサドル理論を折衷するモデルをエージェント・ベース・モデルによって開発し、キャズム・サドルを乗り越えるマーケティング戦略の手法について考察を加える。

以下、2章ではキャズムおよびサドル理論について解説する。3章においては、Goldenberg 他によるサドルモデルの再実験と酒井・河合 [3] によるモデルについて紹介する。4章では、キャズム理論とサドル理論を折衷したモデルを説明し、そのモデル分析より、マーケティング戦略への含意を加える。最後5章では、むすびとして、本稿の結論と今後の課題について述べる。

2 キャズムとサドル

本章では、Moore が名付けたキャズムと Goldenberg 他が名付けたサドルの特徴を振り返る。以下で明らかなように、サドルはキャズムが回復した状態を含み、キャズムよりも広義な現象を定義したものと考えられる。この2つの現象について、解釈上の細かな違いはあるが、本稿では同一のものとする。

2.1 キャズム

ハイテク業界の新製品の中でも、特に、それが不連続のイノベーションをもたらしたとき、その新製品は図1にあらわされるような技術浸透のライフサイクルを辿って市場へ浸透していくと Moore は主張する。

Moore によると、技術浸透のライフサイクルは、各時点の売上を連続的につないだ曲線である。そして、その売上は性質や行動においてそれぞれ異なる5つの顧客カテゴリーによって構成される。各カテゴリーについては、イノベーター (テクノロジー・マニア)、アーリー・アダプター (ビジョナリー)、アーリー・マジョリティ (実利主義者)、レイト・マジョリティ (保守派)、ラガード (懐疑派) と呼ばれ、その5つの顧客カテゴリーのうち、イノベーターとアーリー・アダプターが構成する市場は初期市場と呼ばれ、アーリー・マジョリティ以降の顧客カ

テグリーが構成する市場はメインストリーム市場と呼ばれている。

Moore は、ハイテク製品の市場への普及過程を観察し、技術浸透のライフサイクルにおいて初期市場とメインストリーム市場の間に溝が存在することを発見し、その溝をキャズムと呼んだ。Moore は、このキャズムが発生するための前提条件として、上述の顧客カテゴリーによる2つの市場の存在を挙げている。さらに筆者達は、新製品が初期市場を刺激するだけの優位性をもつことを前提条件として加えたい。その理由は、初期市場すらも刺激できないような新製品であれば、その製品がキャズムに落ちるところか、それ以前に市場から消えてなくなるためである。

キャズム発生の原因に関して、Moore は新製品から見出される価値が2つの市場によって異なるためであると主張する。具体的には、まず初期市場の顧客カテゴリーは、新製品がもつ新技術の革新性を重視し、その新技術を応用する能力を持ち合わせている。それに対して、メインストリーム市場の顧客カテゴリーは、革新性よりも実用性を重視し、さらには新技術を応用する能力を持ち合わせていないため、売り手がそれぞれの顧客カテゴリーに合わせて、新製品をカスタマイズしなければならない。その上、既存製品から新製品への金銭的成本や、新製品へ乗り換えることで得られる利便性向上に対する不確実性などのスイッチング・コストも、これらのメインストリーム市場の顧客カテゴリーにとっては、購買の意思決定に対して大きな比重を占める。よって、たとえ売り手が新製品をそれぞれの顧客カテゴリーに合わせて的確にカスタマイズしたとしても、メインストリーム市場の顧客カテゴリーが、その新製品を必ず採用するわけではない。それらの理由が企業を悩ませ、キャズム発生の原因になる。

Moore は、キャズムを乗り越える方法として、顧客が購買したくなるようなホールプロダクト (whole product) をメインストリーム市場で供給すべきであると主張している。このホールプロダクトの概念は、Levitt [4] のトータル製品コンセプトを基本としている。Levitt は、製品とは問題解決のための道具であり、問題解決を考える買い手が製品に要求する価値と、売り手が与える製品によって実際に買い手が感じる価値には差があると主張する。そして、製品は物としての一般製品 (generic product) に、顧客がそれを買うために満たされなければならない諸条件に関する顧客側からの期待が加えられ、期待製品 (expected product) となる。さらに競争的優位性が加えられ、膨張製品 (augmented product) になると Levitt は指摘している。このように、ホールプロダクトとは、新製品の技術を担う基礎となるコアプロダクト (core product)¹⁾ に加えて、そのコアプロダクトが持つ新技術を享受するために必要であると顧客が考える製品など、補完的な製品を含めた製品バンドル (bundle) をさす。このホールプロダクトは、ターゲット・カスタマーごとに異なるため、ターゲットとなる顧客カテゴリーが変わるたびに自社製品のポジショニングを変更し、製作しなおすことが望まれる。さらに、ホールプ

1) コアプロダクト (core product) と一般製品 (generic product) は類似した概念であるため、本論文では同じものであると考える。

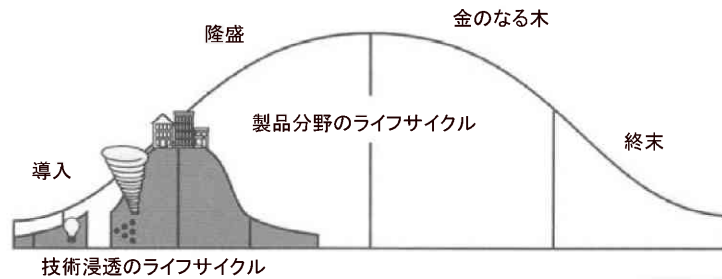


図1. 2つのライフサイクル ——技術浸透と製品分野——
 (出所：Moore, Johnson and Kippola [5])

ロダクトを完成させるためには、複数企業によって形成されるバリューチェーン（価値連鎖）を活用する必要があると Moore は主張する。

2.2 サドル

Goldenberg 他は、このキャズムの理論について、具体的なシミュレーションモデルを構築し、そして、米国ハイテク家電市場のデータを用いて分析した。同論文によると、米国家電市場における革新的新製品の 1/3 から 1/2 が、次のような 3 段階の売上のパターンを辿るといふ。①早い段階での売上のピーク、②続く売上の減少とその静かな回復、③そして初回のピークを超える売上である。この売上のパターンについて、Goldenberg 他はサドル (saddle) と名付けた。

サドル発生 of 要因について、Goldenberg 他 of 主な着眼点 is Moore と同じく、2つの市場の存在 (dual-market phenomenon) である。さらに、Goldenberg 他は、2つの市場はそれぞれ均質的であり、口コミ (word-of-mouth) 効果は各々の市場内でのみ強く、初期市場からメインストリーム市場へ跨ぐようなコミュニケーションは、その数が非常に限られていると仮定している。そして、この2つの市場の売上が、規模的かつ時系列的に異なったピークをむかえるため、上述したサドルのパターンが出現するというのである。

その他のサドル発生 of 要因についても、Goldenberg 他は挙げている。それは、小売が抱える在庫問題、急速な技術変化、産業の方向性、マクロ経済的な状況である。小売の抱える在庫問題については、Goldenberg 他が調査したデータが販売台数ではなく、メーカーからの出荷台数であるために考えられる問題で、小売が初期時点で過大に新製品の売上予測を行うことにより、在庫調整を余儀なくされ、その在庫調整が、出荷台数の一時的な下落を招くというものである。急速な技術変化については、不連続のイノベーションと呼ばれる技術を持つ新製品が市場に導入された後に、その新製品に対して連続的に小さな技術変化が起こるため、潜在的購買者が連続的に起こる技術変化を予測し、一度の小さな技術の変化では購買を控え、次の技術変化、または次のそのまた次の技術変化で購買するためにサドルが起こるというものである。産業の方

向性については、業界標準となる製品、つまりドミナント・デザイン (dominant design) が市場に出現しないことによって、互換性の問題などにより、潜在的購買者が新技術から得られる利便性を十分に享受できないと考えて購買を控え、サドルが起こるといものである。マクロ経済的な状況については、マクロ的な景気後退が売上を減少させるために、サドルが起こるといものである。

しかし、あくまで Goldenberg 他は、サドル発生の主な要因は初期市場とメインストリーム市場の間でのクロスマーケット・コミュニケーション (cross market communication) であると主張している。その理由として、調査したデータから見られる下落の平均持続期間が 5.1 年であり、在庫調整と考えるには長すぎることや、景気後退と個別製品の売上とは相関がないことなどを挙げている。

Moore は、実際に売上の断絶が起こるかどうか、そして、その断絶が起きてしまったときにどう対処すべきかについては企業、つまり供給者側のマーケティング戦略に依存すると主張している。それに対して、Goldenberg 他は、このキャズムと類似する売上の減少が、持続期間や下落幅の大きさについてそれぞれ異なるが、ハイテク家電市場においては、供給者側の行動とは独立して普遍的に出現し、多くの場合において自然に乗り越えられていることを主張した。

しかしながら筆者達は、初期市場に普及することができず廃れたハイテク製品群で、したがって、売上データも残っていない製品を考慮すれば、Goldenberg 他の主張とは異なり、キャズムのような谷間に陥落した製品が多く存在するのではないかと推測する。もっとも、Moore は個別の製品タイプまたはブランドの売上データを分析の対象としているのに対し、Goldenberg 他は製品ライン (同一機能を持つ製品集団) の売上データを対象にしている。これが両者の現象の捉え方の違いを生んでいるとも考えられる。なお、本章の冒頭で述べたように、本稿ではキャズムとサドルを同等のものとして扱う。

なお、Moore のキャズム解消の提言と同様に、Goldenberg 他も、このサドル解消もしくは軽減する方法を提言している。その具体的な内容については、次章におけるシミュレーションの再実験と共に説明する。

3 先行研究

本章では、先行研究となるシミュレーションモデルについて解説する。まず 1 節では Goldenberg 他のサドルモデルを再実験する。再実験の目的は、サドルモデルの特徴を再確認すること、および拡張の必要性を考察することである。次の 2 節では、サドルモデルが持つ制約に対して変更を加えた酒井・河合 [3] のモデルを紹介する。

3.1 サドルモデルの再実験

まずは、Goldenberg 他がおこなった2つの市場の相互作用を、セルオートマトン (cellular automata) によってモデル化する手法について考える。Goldenberg 他は、このモデル化手法によって、サドルの形状に影響を与える要因と考えられるパラメータの発見と、その感応度分析をおこなった。

各パラメータは、Goldenberg 他 [2] に倣って

p_i = 外部影響により、初期市場 (i の添え字であらわす) の消費者が新製品を購入する確率、

p_m = 外部影響により、メインストリーム市場 (m の添え字であらわす) の消費者が新製品を購入する確率、

q_{ii} = 初期市場内の消費者の交流 (口コミ等) により、初期市場の消費者が新製品を購入する確率、

q_{mm} = メインストリーム市場内の交流 (口コミ等) により、メインストリーム市場の消費者が新製品を購入する確率、

q_{im} = 初期市場とメインストリーム市場の消費者の交流 (口コミ等) により、メインストリーム市場の消費者が新製品を購入する確率。ただし、逆の影響、つまり初期市場がメインストリーム市場から受ける影響は無い。

とする。

上述のようにパラメータを定義すると、時点 t における新製品の購買確率 (pa) は、以下のようであらわすことができる²⁾。

$$pa_j(t) = 1 - (1 - p_j)(1 - q_{jj})(1 - q_{im})^{k(t)} \quad (1)$$

(1) 式において、初期市場の購買確率を考えると $j=i$ でメインストリーム市場の購買確率を考えると $j=m$ である。ただし、 $j=i$ のとき、 q_{im} の値は 0 となる。そして、 $k(t)$ は時点 t での累積購買者数をあらわす。

次にセルオートマトンのモデル化手法であるが、Goldenberg 他のシミュレーション手法を各ステップに割り振ると、

ステップ 1 : 初期市場とメインストリーム市場における潜在的な購買者数の割合を 1:9 の比率で分ける。例えば、ある平面を 35×35 の小さな正方形に区切ったもの (セル) を、この比率で割り振る。この一つひとつのセルが購買者予備軍をあらわす。

ステップ 2 : $[0, 1]$ の区間で一様乱数 U を発生させ、 $U < pa$ の場合に、新製品の購買行動が起こるものとする。ただし、 $t=1$ の時点では、購買動機としては、外部影響 (p_j) しか存在していない。

2) ただし、この式は Goldenberg 他 [2] の原論文には、明示されていない。

ステップ3：ステップ2における購買行動に加え、購買済みの消費者（のみ）が、 $t=2$ の時点から口コミ行動を開始する。

ステップ4：ステップ2、3の購買行動を反復させ、購買行動をおこなったセルが、全体の95%以上になったところで、反復を終了させる。

となる。

再実験の結果から、パラメータ q_{mm} または q_{im} が小さい場合、つまりメインストリーム市場内で口コミ等を通した相互作用が存在しない場合、または2つの市場間に相互作用が存在しない場合には、サドルのパターンが高い確率で出現することを再確認した。これに関して、Goldenberg 他.は、メインストリーム市場内での口コミを促進させることは、企業にとって可能であるとした上で、 q_{mm} はサドル発生に重要な要因ではなく、操作可能性が低い q_{im} が重要な要因であると主張している。

Goldenberg 他は、このシミュレーション結果とパラメータの感応度分析を踏まえ、次のようなマーケティング戦略を提言している。企業の限られた予算およびパラメータ ($p_i, p_m, q_{ii}, q_{im}, q_{mm}$) の操作可能性を考慮すると、下落の持続期間と下落幅を軽減させるためには、 p_i を犠牲にして、 p_m を増加させるような施策が好ましい。つまり、初期市場を犠牲にしても、メインストリーム市場におけるマーケティング・エフォートを増加させる（例、広告活動等を促進する）という戦略である。しかし、この戦略は初期市場の購買速度を抑制して、メインストリーム市場の購買速度を促進させるため、企業が研究・開発費の費用回収を早期に目指したい場合は、望ましい戦略ではないと考えられる。また、 q_{im} を増加させるマーケティング戦略もサドル軽減のためには有効であるが、そうした戦略を発見することは困難であると Goldenberg 他は述べている。ただし、サドルの出現は、ある程度必然であるので、サドルの完全な解消を目指すのは得策でないとも述べている。

3.2 酒井・河合 [3] モデル

Goldenberg 他モデルは、市場における購買行動の変化の非線形性を考慮し、購買者一人ひとりの行動ルールと相互作用を考慮した非常に先見性に富んだモデルであるが、個人が、常に市場のどれくらいの割合が製品を購入しているかを、完全に理解しているという非常に強い制約を課しているところに問題がある。つまり、購買者を模したセルは、近接したセル（購買者）のみならず、セル全体の状態を理解しているということを(1)式は暗黙に仮定している。

酒井・河合は、この制約がモデルにどのような影響を与えているかを調べるために、次のような改訂版シミュレーションをおこなった。35×35の正方形のセルをトラス状（端と端が繋がっている）に配置し、そのセル内に600のエージェントをランダムに配置する。エージェ

ントは、接触回数カウンターを購買行動のトリガーにする属性を持つ。また、セルのうち何割かをランダムに選び、広告効果係数（広告効果の代理変数）を与えておく。Goldenberg 他 of セルオートマトンモデルとは異なり、これらのエージェントの位置は、初期位置のセル上に固定されていない。

そして、酒井・河合のモデルの各ステップは以下の通りである。

ステップ 1: 初期市場とメインストリーム市場における購買者数の割合を 1:9 の比率で分ける。酒井・河合のモデルでは、セルではなくエージェントが購買者予備軍をあらわす。

ステップ 2: 全てのエージェントは 360 度の範囲でランダムに方向転換し、1 単位（セルの縦横と同じ）だけ前に進む。もしも、広告効果係数を持つセル上に移動した場合は、接触回数カウンターを広告効果係数だけ増加させる。

ステップ 3: エージェントは、決められた視野内で他のエージェントと接触する。そして、購買済みエージェントと接触した場合にのみ、接触回数カウンターを増加させる。ただし、初期市場のエージェントは、メインストリーム市場のエージェントからの影響は受けない。

ステップ 4: 接触回数カウンターがある閾値を越えると、そのエージェントは新製品の購買を決定する。

ステップ 5: ステップ 2, 3 を繰り返し、全てのエージェントが新製品の購買行動を行ったところで、反復を終了させる。

酒井・河合のモデルにおいて、エージェントの視野をゼロと指定すれば、エージェント間の口コミ効果がゼロということを示すことができる。この視野が増加することによって、エージェント間の口コミ効果が増加するとみなすことができる。つまり、Goldenberg 他 of パラメータ・ベクトル q とエージェントの視野が対応している³⁾。また、接触回数カウンターは、各消費者の新製品への抵抗感と解釈することができる。したがって、この閾値が高いことは、購買行動がよりリスク回避的であると解釈できる。

酒井・河合のモデルでは、リスク愛好的と考えられる初期市場エージェントの接触回数カウンターの閾値を低く設定し、リスク回避的と考えられるメインストリーム市場エージェントのそれは比較的高く設定して分析している。

そして、酒井・河合のモデルから得られた結果は次の通りである。①エージェントの視野を減少させると、サドルの発生する確率が増加する。②初期市場およびメインストリーム市場の接触回数カウンターの閾値の差を大きくすると、サドルの発生する確率が増加する。③同じ市場に属するエージェントとの接触のみがカウンターを増加させるようにする。これは、クロスマーケット・コミュニケーションが起こらないように設定することであるが、その場合、サド

3) $q=(q_{ii}, q_{im}, q_{mm})^T$ であり、視野は内部影響の全てを要素とするベクトルと対応しているため、視野を増加させると初期市場内、メインストリーム市場内、初期市場からメインストリーム市場への口コミ効果を一律に増加させることになる。

ルの発生が多少遅くなる。ただし、上の①、②のようにサドルの発生確率には大きな影響を与えない。

酒井・河合は、Goldenberg 他モデルにおける結果とは異なり、初期市場からメインストリーム市場への口コミは、サドルの発生確率に対して大きな影響を与えないことを指摘した。むしろ、サドルの発生確率に対する主な要因は、消費者が新製品に対して知覚するリスクの差にあるとし、その差を軽減させるために、メインストリーム市場の潜在的な購買者に対して、アプローチすることが望ましいと説明している。具体的には、事前サポートとして新製品の利用から得られる効果や利便性について啓蒙することや、事後サポートとして不良品の交換だけでなく、購買者が期待する効果を得られなかった場合に返品を受け付けるような包括的なサポートが普及を助けるという結論である。

4 先行研究となるモデルの再考

本章では、酒井・河合 [3] のモデルを再考したモデルを説明する。2章の1節で説明したように Moore はキャズムを乗り越えるためには、顧客が購買したくなるようなホールプロダクトをメインストリーム市場で供給すべきであると主張している。しかし、そのホールプロダクトの有無が市場に対して実際に作用するかどうか明らかではない。そこで、それが実際に作用するのか、また作用するのであれば、どれだけ作用するのかについて調査する必要がある。したがって、再考モデルでは、ホールプロダクトの概念を加えて分析する。

2章の冒頭で述べたようにキャズムとサドルを同等のものと考え、以下からはそれらの現象をキャズム・サドルと呼ぶ。本章の構成は、1節ではモデルの説明をし、2節では、感応度分析についての説明をする。そして、3節では、その感応度分析の結果を基に、新製品普及戦略への含意を考察する。

4.1 モデル説明

本節では、ホールプロダクトの概念を組み込んだモデルを説明する。筆者達は、口コミが購買行動に対して直接的に影響を与えるのは、ホールプロダクトが市場に出回った後であると考え。つまり、市場に出回っている新製品が価値連鎖の束を纏い、潜在的な消費者が製品に要求する価値と実際に知覚する価値の差異が十分縮小してから、口コミの影響が高まると考えるのである。Goldenberg 他も、両立性がない新製品や新技術が市場に多く存在しているときは、潜在的な消費者が既存技術や既存製品を使用し続けようとするため、口コミが抑制されていると述べている。このように新製品が、潜在的な消費者に価値を見出されてから、口コミが影響を持つようになると思う。そこで、再考モデルではホールプロダクトについて、市場

で消費者同士の接触において話題にのぼる製品、つまり口コミを起こさせるような製品と定義する。

ただし、2章の1節で説明したように、初期市場の顧客カテゴリーは、自ら新技術を応用する能力を持ち合わせているため、新製品がホールプロダクトであるかどうかに関して、影響を受けるのはメインストリーム市場の顧客カテゴリーのみである。

再考モデルにおける基本的な設計内容は酒井・河合のモデルと同じである。つまり、 35×35 の正方形のセルをトラス状に配置し、そのセル内に600のエージェントをランダムに配置する。エージェントは、接触回数カウンターを購買行動のトリガーにする属性を持つ。また、セルのうち何割かをランダムに選び、広告効果係数（広告効果の代理変数）を与えておく。ホールプロダクトについては、その導入時点を外生変数として設定した。図8はエージェント・ベース・モデルで構築した再考モデルの画面である。

酒井・河合のモデルとの変更点は、ホールプロダクトを組み込んだ点に加えて、接触回数カウンターの閾値を全てのエージェントに関して同じ値に設定した点と、サドルモデルが持つパラメータ $(p_i, p_m, q_{ii}, q_{im}, q_{mm})$ に、それぞれ対応させて、広告との接触や他のエージェントとの接触などイベントが起こったときの接触回数カウンターのカウント回数に、差を設けた点である。変更の理由は、再考モデルが、サドルモデルと同様のパラメータ $(p_i, p_m, q_{ii}, q_{im}, q_{mm})$ の影響でキャズム・サドルを発生させるかどうかを調べるためである。

再考モデルの各ステップについては以下の通りである。

ステップ1：初期市場とメインストリーム市場における購買者数の割合を1:9の比率で分ける。再考モデルにおいても、酒井・河合のモデルと同様に、セルではなくエージェントが購買者予備軍をあらわす。

ステップ2：全てのエージェントは360度の範囲でランダムに方向転換し、1単位（セルの縦横と同じ）だけ前に進む。もしも、広告効果係数を持つセル上に移動した場合は、接触回数カウンターをパラメータ (p_i, p_m) に対応して増加させる。

ステップ3：ホールプロダクトが市場に存在するときは、全エージェントは決められた視野内で他のエージェントと接触する。そして、購買済みエージェントと接触した場合にのみ、接触回数カウンターをパラメータ (q_{ii}, q_{im}, q_{mm}) に対応して増加させる。しかし、ホールプロダクトが市場に存在しないときは、メインストリーム市場のエージェントと購買済みエージェントとの接触は起こらない。また、酒井・河合のモデルと同様に、初期市場のエージェントは、メインストリーム市場のエージェントからの影響は受けない。

ステップ4：接触回数カウンターが予め設定してある閾値を越えると、そのエージェントは新製品の購買を決定する。

ステップ5：ステップ2、3を繰り返し、全てのエージェントが新製品の購買行動を行ったと

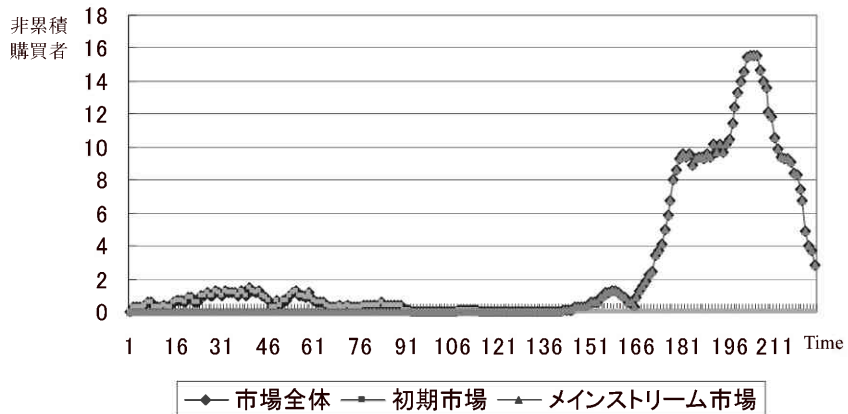


図2. キャズム・サドルが発生するケース

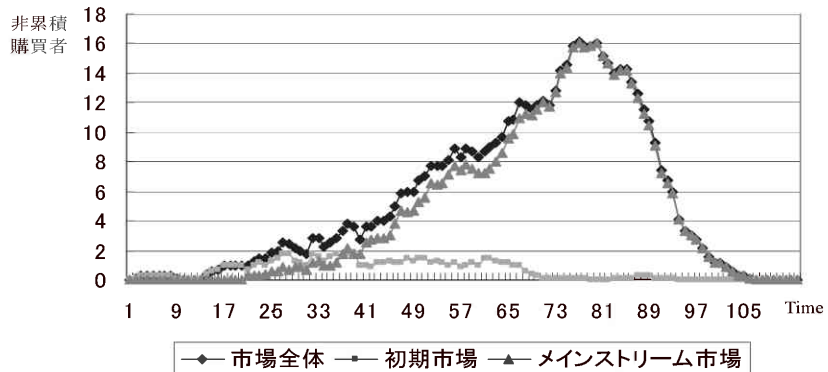


図3. キャズム・サドルが発生しないケース

ころで、反復を終了させる。

図2, 図3は、このモデルの2つの試行結果である。図2はキャズム・サドルが発生するケースをあらわし、図3はキャズム・サドルが発生しないケースをあらわす。図2では時点91から時点145まで売上の溝が観察される。

4.2 感応度分析

本節では、筆者達が行った再考モデルの感応度分析の手法について説明する。感応度分析とは、モデルのある結果が、どのパラメータの影響を受けて引き起こされるかを調べる方法である。

筆者達の行った感応度分析では、Goldenberg 他 のサドルモデルと同様に、パラメータ q_{im} が

キャズム・サドルの発生確率に対して、どのような影響を与えるかを調べた。さらに、ホールプロダクトが市場に導入された時点をあらわすパラメータ wp の影響についても調べた。

再考モデルの感応度分析のデザインは、次の通りである。①キャズム・サドルの定義、②影響を与えると見られるパラメータの選定、③そのパラメータの値の範囲と増分の設定、④その他のパラメータの値の設定、⑤試行回数の設定である。

①については、初回ピーク後に50期以上の間、売上が連続で初回ピークを下回るケースをサドル・キャズムが発生するケースと定義した。そして、②を q_{im} に設定して行った分析においては、③における範囲は $[0.001, 0.05]$ で、増分は 0.01 に設定した。④において、その他のパラメータについては、Goldenberg 他と同様に、Parker [6] や Sultan, Farley and Lehmann [7] の Bass モデルの先行研究でのパラメータの値に比で対応させて、 q_{ii} は 0.4 、 q_{mm} は 0.09 とした。ただし、外部影響をあらわすパラメータは、内部影響をあらわすパラメータよりも小さいことが Mahajan, Mason and Srinivasan [8] や 酒井 [9] によって指摘されているため、 p_i については 0.1 、 p_m については 0.01 とした。接触回数カウンターについては、全てのエージェントに 1 と設定した。エージェントの視野をあらわすパラメータと wp については、他に影響を与えないようにそれぞれ 1 、 0 とした。⑤においては、 q_{im} の各値で 100 回ずつ、合計 5500 回行った。

②を wp に設定して行った分析では、①の定義は q_{im} の感応度分析と同様で、③における範囲は $[0, 200]$ で、増分は 5 に設定した。④において、 q_{im} は 0.05 とし、その他のパラメータについては、 q_{im} の感応度分析と同様に設定した。⑤においては、 wp の各値で 100 回ずつ、合計 4100 回行った。

この感応度分析については、コンピュータの演算処理速度の問題より、本章の1節で説明した世界よりも小さな世界で行った。つまり、 21×21 の正方形のセルをトラス状に配置し、そのセル内に 216 のエージェント⁴⁾ をランダムに配置して分析を行った。しかし、筆者達が少数回の試行で「元の世界」と「小さな世界」の分析結果を比較したところ、差異はなかった。

4.3 分析結果とその考察

図4、図5はそれぞれ q_{im} , wp の変化によるキャズム・サドル発生確率の変化をあらわす。図4、図5から、 q_{im} の値が 0.014 より小さいとき、そして、 wp の値が 140 より大きいときは、ほとんど確実にキャズム・サドルが発生することがわかる。

以上の結果より、再考モデルにおいても、サドルモデルと同様に q_{im} がキャズム・サドル発生の要因になることが明らかになった。さらに、ホールプロダクトの存在が、メインストリー

4) $\{(21 \times 21) / (35 \times 35)\} \times 600 = 216$

ム市場における口コミ効果に影響を与えるという仮定の下では、Moore が主張するように、ホールプロダクトの市場への投入時期が、キャズム・サドル発生の要因になることが検証された。

前節で説明した分析デザインの通り、 q_{im} の分析を行うときは、 wp がキャズム・サドルの発生に影響を与えないように値を設定し、逆もまた同様である。したがって、分析結果より、 q_{im} と wp のどちらかがキャズム・サドルを発生させてしまうような値であると、市場では長期間において売上の下落停滞期を迎えてしまう。

q_{im} は初期市場とメインストリーム市場の間でのクロスマーケット・コミュニケーションを意味するパラメータであるので、その口コミ効果を高めるために、企業は尽力すべきである。Goldenberg 他は、企業の q_{im} に対する操作可能性は低いと指摘している。以前は口コミと言えば、新製品を使用している人に直接会って使い心地などを聞いたり、使用しているシーンを直接目の当たりにすることで、製品の利便性を押し量るなど、インターネットのような媒体を通さずに接触することをさしていた。確かに、初期市場の消費者とメインストリーム市場の消費者が、そのような媒体を通さないで接触することは少ないと考えられるため、以前は、企業が q_{im} をあまり操作できなかったことを理解できる。しかし、現在はインターネットの普及や、それに伴う SNS (ソーシャルネットワーキング・サービス) や製品の口コミ掲示板などのコミュニティサイトの登場により、初期市場とメインストリーム市場の消費者は接触する機会が増えていると考えられる。実際、家電製品などの耐久消費財を購入する前に、インターネットを使って口コミ情報を利用する人が増えてきているといった調査データもあり⁵⁾、ネット上での口コミも購買行動に大きな影響を与えるようになってきている。このような現状より、企業は自社製品に関するコミュニティサイトを運営して、 q_{im} を操作することが以前に増して可能になってきていると筆者達は考えている。

一方、 wp はどの時点でホールプロダクトが市場に導入されたかを意味するパラメータである。再考モデルでは、メインストリーム市場内の顧客カテゴリーはほとんど同一の性質を持つと仮定しているが、実際には、年齢、居住地域、職場環境などの差異によって、その性質は異なるだろう。そのため、実際はターゲットとなる顧客カテゴリーに合わせて自社製品のポジショニングを変更し、製作し直さなければならない。また、Moore が主張するように、バリューチェーン (価値連鎖) を形成するためには他社との合併や提携が必要である。合併や提携は、不確実性を伴うので、例えばターゲットとなる顧客カテゴリーの性質が明確に分かったとしても、すぐにホールプロダクトを完成させることは困難かもしれない。しかし、ホールプロダクトの形成は、キャズム・サドルを脱却して市場へ新製品を普及させるための必要条件であるので、同業他社よりも先にホールプロダクトを市場に導入できるように尽力すべきである。

5) 『日経産業新聞』2006年5月26日の朝刊記事、2ページ目を参照。

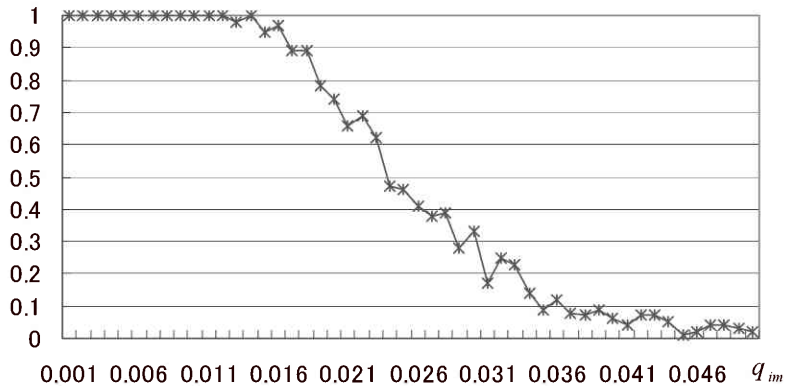


図4. キャズム・サドル発生確率 (q_{im})

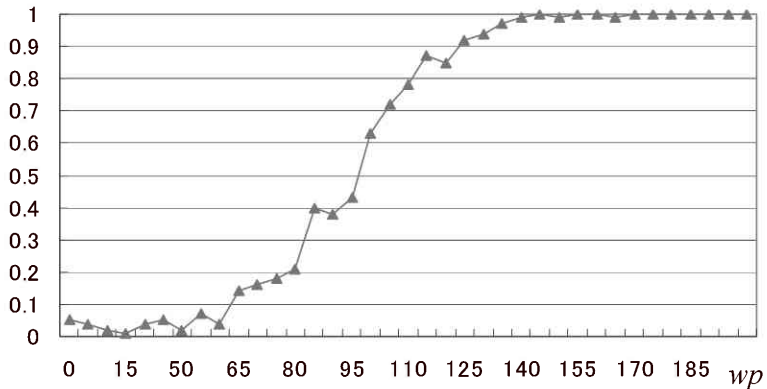


図5. キャズム・サドル発生確率 (wp)

5 む す び

本稿では、キャズム理論とサドル理論を折衷するモデルをエージェント・ベース・モデルによって開発し、キャズム・サドルを乗り越えるには、どうすべきかについて考察を加えた。

感応度分析の結果より、キャズム・サドルの発生を抑制するためには、パラメータ q_{im} とパラメータ wp の両方がともに望ましい値をとらなければならない。そして、4章の3節で指摘したように、これらのパラメータに関して、もちろん不確実性は伴うが企業にとって操作可能である。したがって、新製品を市場に普及させたい企業は、他社よりも先んじたホールプロダクトの投入とコミュニティサイト運営による製品情報の流布を促進させることが新製品普及戦略の鍵となるだろう。

筆者達が、経済産業省の公表している機械統計や(社)電子情報技術産業協会が発行している

民生用電子機器データ集を調べたところ、キャズム・サドルは散見されなかった。売上の落ち込みが見られるデータも存在したが、ライフサイクルの初期ピーク直後の落ち込みでなかったため、キャズム・サドルであると判断しなかった。

散見されなかった理由に次の2つがあげられる。①一般に新製品カテゴリーの統計は発売直後からカウントできるものではなく、ある程度の数のメーカーが製造・販売に携わり、その数量も無視できないほどになってはじめて、統計の対象として考慮されるためである。②欧米と日本での新製品の市場への投入に対する方法の違いである。つまり、欧米では、バグが起こりうる不完全な状態で新製品が市場に投入される事例が多いのに対して、日本では、新製品のバグがほぼ100%起こらなくなるまで、慎重に整備が行われてから市場に投入されるためである。したがって、欧米では、冒険的な消費者しか新製品に飛びつかないが、日本では新製品がある程度、信頼できるため冒険的でない消費者でも新製品を購入する。

①の理由より、メインストリーム市場からデータのカウントが始められる、または、②の理由より、日本では初期市場とメインストリーム市場が明確に区分されないため、キャズム・サドルが散見されなかったと考えられる。

ただし、このことは、日本にキャズム・サドルが存在しないということの意味しない。むしろ、こうした日本におけるデータ検証の難しさを念頭におき、まだ見ぬキャズム・サドルに対抗するマーケティング戦略が必要とされる。よって、今後の課題として、本稿でのシミュレーション結果を踏まえ、キャズム・サドル理論をこうしたデータ検証が難しい市場、さらには不確実な未来の市場におけるマーケティング戦略のフレームワークとして合理的に活用しうるものかどうかについて、考察を深めていきたい。

参考文献

- [1] Moore, G. A., *Crossing the Chasm*, HarperBusiness, 1991. (川又政治訳、『キャズム』翔泳社, 2002年.)
- [2] Goldenberg, Jacob, Libai, Barak, and Eitan Muller, "Riding the Saddle: How Cross-Market Communications Can Create a Major Slump in Sales," *Journal of Marketing*, Vol. 66, pp. 1-16, 2002
- [3] 酒井博章, 河合勝彦, "キャズムを乗り越えるマーケティング戦略——エージェントベース・モデルによるアプローチ"『オフィス・オートメーション学会 経営情報学会 2006年合同・全国研究大会 予稿集』pp. 362-365, 2006.
- [4] Levitt, Theodore, "Differentiation - of Any-thing," *The Marketing Imagination*, Free Press, 1983. (土岐坤訳, "マーケティング管理で差別化する"『マーケティング・イマジネーション (第4章)』ダイヤモンド社, 1984.)
- [5] Moore, G. A., Paul Johnson and Tom Kippola, *THE GORILLA GAME: Revised Edition*, HarperBusiness, 1999. (荒井拓也監修, 高田有現, 斉藤幸一訳『ゴリラゲーム——株式投資の黄金律』講談社, 2001年.)
- [6] Parker, Philip M., "Aggregate Diffusion Models in Marketing: A Critical Review," *International Journal of Forecasting*, Vol. 10, pp. 353-380, 1994.
- [7] Sultan, Fareena, John U. Farley, and Donald R.

- Lehmann, "A Meta-analysis of Application of Diffusion Models," *Journal of Marketing Research*, Vol. 25, pp. 331-341, 1990.
- [8] Mahajan, Vijay, Charlotte H. Mason, and V. Srinivasan, "An Evaluation of Estimation Procedures for New Product Diffusion Models," *Innovation Diffusion Models of New Product Acceptance*, Ballinger Publishing, 1986.
- [9] 酒井博章, "普及モデルによる顧客細分化の実証: 普及モデルをマーケティング活動に役立てるために," 『オイコノミカ: 名古屋市立大学経済学会誌,』 Vol. 42, No. 1, pp. 1-13, 2005.

(2006年8月11日受領)